

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Усольский сельскохозяйственный техникум»

**Утверждаю:**  
Директор  
ГБПОУ СО «Усольский  
сельскохозяйственный техникум»  
А.В.Никитин  
Приказ от 17.04.2024г. №39-К

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.13 Биохимия и микробиология мяса и мясных продуктов**

Программа подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения  
для очной формы обучения

Усолье, 2024 г.

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

ОДОБРЕНО:

Зам. директора по учебной  
работе Середкина И.А.

Предметно-цикловой комиссии  
Общепрофессиональных дисциплин и  
профессиональных модулей  
Председатель \_\_\_\_\_ Н.И.Сидорова  
Протокол № \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Организация - разработчик:** ГБПОУ СО Усольский сельскохозяйственный техникум

**Составитель:**

Торхова О.И., преподаватель ГБПОУ СО «Усольский сельскохозяйственный техникум»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2022 №343 «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 «Технология продуктов питания животного происхождения».

Рабочая программа разработана с учетом профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2019 г. № 602н.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями по составлению, установленными в ГБПОУ СО «Усольский сельскохозяйственный техникум».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, требований заданий демонстрационного экзамена (далее – ДЭ).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения программы	
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 «Биохимия и микробиология мяса и мясных продуктов»	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2 Информационное обеспечение реализации программы	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4.1 Критерии и методы оценки	
4.2 Оценка освоения учебной дисциплины в части достижения личностных результатов	
4.3 Типы заданий	
5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25
Приложение 1 Контрольно – оценочные средства по ОП.06 «Биохимия и микробиология мяса и мясных продуктов»	

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения предмета:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности «Технология мяса и мясных продуктов» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции. Изучение профессионального модуля обеспечивает личностное развитие обучающихся их социализацию, развитие позитивных отношений к общественным ценностям, приобретению опыта поведения и применения сформированных общих компетенций квалифицированных рабочих, служащих/ специалистов среднего звена.

### 1.2.1. Перечень общих и профессиональных компетенций

Выпускник, освоивший профессиональный модуль, должен формировать общие компетенции

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 9 ПК 1.1 – 1.4; ПК 2.1 – 2.3; ПК 3.1 – 3.4; ПК 5.1 – 5.4; ПК 6.1 – 6.5	- определять химический состав мяса и мясных продуктов; - проводить качественные и количественные анализы; - оценивать степень выраженности автолитических процессов при охлаждении и хранении мяса и мясных продуктов.	- химический состав живых организмов; - свойства белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот; - характеристику ферментов; - характеристику основных процессов автолитического измерения мяса при охлаждении и хранении.

### 1.2.2 Профессиональные компетенции

Код	Наименование профессиональных компетенций	Показатели освоения компетенции	№ в соответствии с декомпозицией показателей освоения компетенций
ПК 1.1	Проводить приемку всех видов скота, птицы и кроликов	Умения:	
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.1.1.1
		Знания:	
		виды, химический состав и свойства сырья;	З.1.1.1
		основные органолептические и физико-химические показатели качества;	З.1.1.2

		правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии.	3.1.1.3
ПК 1.2.	Проводить убой скота, птицы и кроликов	Умения:	
		проводить испытания по определению органолептических и физико-химических показателей качества сырья	У.1.2.1
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.1.2.2
		Знания:	
		виды, химический состав и свойства сырья;	3.1.2.1
		основные органолептические и физико-химические показатели качества;	3.1.2.2
ПК 1.3.	Вести процесс первичной переработки скота, птицы и кроликов	Знания:	
		виды, химический состав и свойства сырья;	3.1.3.1
		основные органолептические и физико-химические показатели качества	3.1.3.2
		правила приемки, хранение и отпуска сырья;	3.1.3.3
ПК 1.4.	Обеспечивать работу технологического оборудования первичного цеха и птицецеха	Умения:	
		проводить испытания по определению органолептических показателей качества сырья	У.1.4.1.
		производства;	У.1.4.2.
		использовать результаты контроля сырья для оптимизации производства;	
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.1.4.3
		Знания:	
		виды, химический состав и свойства сырья;	3.1.4.1
		основные органолептические и физико-химические показатели качества;	3.1.4.2
ПК 2.1.	Контролировать качество сырья и полуфабрикатов	Умения:	
		определять качество сырья и готовой продукции органолептически и аппаратно;	У.2.1.1.
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.2.1.2
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.2.1.3
		Знания:	
		органолептические и физико-химические показатели качества сырья и готовой продукции;	3.2.1.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.2.1.2
ПК 2.2.	Вести технологический процесс обработки продуктов убоя	Умения:	
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.2.2.1
		Знания:	

	(по видам)	сущность процессов производства;	3.2.2.1
		способы регулирования	3.2.2.2
		правила безопасной эксплуатации оборудования;	3.2.2.3
ПК 2.3	Обеспечивать работу технологического оборудования в цехах мясожирового корпуса	Умения:	
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.3.1
		Знания:	
		назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;	3.2.3.1
		методы и технику выполнения химических анализов;	3.2.3.2
ПК 2.3	Обеспечивать работу технологического оборудования в цехах мясожирового корпуса	приемы безопасной работы в химической лаборатории.	3.2.3.3
ПК 3.1.	Контролировать качество сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции при производстве колбасных и копченых изделий	Умения:	
		контроля качества сырья	У.3.1.1.
		проводить анализ качества сырья	У.3.1.2.
		определять органолептические и физико-химические показатели качества сырья;	У.3.1.3.
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.3.1.4.
		Знания:	
		виды сырья для производства сахаристых кондитерских изделий;	3.3.1.1
		органолептические и физико-химические показатели качества сырья;	3.3.1.2
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.3.1.3
ПК 3.2	Вести технологический процесс производства колбасных изделий	Умения:	
		проводить анализ качества готовой продукции;	У.3.2.1.
		определять органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции;	У.3.2.2.
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.3.2.3.
		Знания:	
		органолептические и физико-химические показатели качества сырья	3.3.2.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.3.2.2
ПК 3.3.	Вести технологический процесс производства копченый изделий и полуфабрикатов	Умения:	
		проводить анализ качества готовой продукции;	У.3.3.1.
		определять органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции;	У.3.3.2.
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.3.3.3.
		Знания:	
		органолептические и физико-химические показатели	3.3.3.1

		качества готовой продукции	
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.3.3.2
ПК 3.4	Обеспечивать работу технологического оборудования для производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов	Умения:	
		выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;	У.3.4.1
		соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.	У.3.4.2
		Знания:	
		назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;	3.3.4.1
		методы и технику выполнения химических анализов;	3.3.4.2
ПК 3.4	Обеспечивать работу технологического оборудования для производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов	приемы безопасной работы в химической лаборатории.	3.3.4.3
ПК 4.1.	Участвовать в планировании основных показателей производства	Умения:	
		проводить анализ качества сырья и готовой продукции;	У.4.1.1.
		определять органолептические и физико-химические показатели качества сырья	У.4.1.2.
		Знания:	
		органолептические и физико-химические показатели качества сырья и готовой продукции;	3.4.1.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.4.1.2
		виды и состав сырья, обогатительных и вкусовых добавок;	3.4.1.3
		правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии при производстве макаронных изделий.	3.4.1.4
ПК 4.2.	Планировать выполнение работ исполнителями	Умения:	
		проводить анализ качества готовой продукции;	У.4.2.1
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.4.2.2
		Знания:	
		органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции	3.4.2.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний	3.4.2.2
		виды и состав сырья, обогатительных и вкусовых добавок;	3.4.2.3
		изменение свойств макаронных изделий при сушке	3.4.2.4
		требования, предъявляемые к качеству изделий;	3.4.2.5
ПК 4.3	Организовывать работу трудового коллектива	Умения:	
ПК 4.3	Организовывать работу трудового коллектива	соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.	У.4.3.1

ПК 4.4	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями	Умения:	
		соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	У.4.4.1
ПК 4.5	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию	Знания:	
		выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;	3.4.5.1
		соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.	3.4.5.2
ПК 5.1	Контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции длительного хранения из животного сырья	Умения:	
		соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У.5.1.1
		Знания	
		виды, химический состав и свойства сырья;	3.5.1.1
		основные органолептические и физико-химические показатели качества	3.5.1.2
		правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии.	3.5.1.3
ПК 5.2	Вести технологический процесс производства мясных консервов	Умения:	
		проводить анализ качества готовой продукции;	У.5.2.1
		определять органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции	У.5.2.2
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.5.2.3
		Знания	
		органолептические и физико-химические показатели качества сырья и готовой продукции;	3.5.2.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.5.2.2
ПК 5.3	Вести технологический процесс производства клея и желатина	Умения:	
		проводить анализ качества готовой продукции;	У.5.3.1
		определять органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции;	У.5.3.2
		по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.5.3.3
		Знания:	
		органолептические и физико-химические показатели качества сырья и готовой продукции;	3.5.3.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.5.3.2
ПК 5.4	Вести технологический процесс производства яйцепродуктов	Умения:	
		проводить анализ качества готовой продукции;	У.5.4.1
		определять органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции;	У.5.4.2
		результатам контроля давать рекомендации для оптимизации рекомендации для оптимизации технологического процесса;	У.5.4.3
		Знания:	



		органолептические и физико-химические показатели качества сырья и готовой продукции;	3.5.4.1
		основные методы органолептических и физико-химических испытаний;	3.5.4.2
ПК 5.5	Обеспечивать работу технологического оборудования для производства продуктов длительного хранения из животного сырья	Умения:	
		выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;	У.5.5.1
		соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.	У.5.5.2
		Знания:	
		назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;	3.5.5.1
		методы и технику выполнения химических анализов;	3.5.5.2
приемы безопасной работы в химической лаборатории.	3.5.5.3		

### 1.2.3 Общие компетенции

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес .
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессиональной деятельности.
ОК 5.	Использование информационно-коммуникационных технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, - заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### 1.2.4 Перечень личностных результатов в ходе изучения учебной дисциплины

<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b></p>	<p align="center"><b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b></p>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	ЛР 1
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b></p>	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 13
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 14

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>120</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>120</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	70
лабораторные занятия (если предусмотрено)	42
практические занятия (если предусмотрено)	8
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
Самостоятельная работа	60
Практическая подготовка	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета ОП. 06 «Биохимия и микробиология мяса и мясных продуктов»

Наименование разделов и тем Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов образовательной нагрузки часов	Объем часов практической подготовки	Коды профессиональных и общих компетенций
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	Л.01– 05, М.01 – 04, П.01 – 02 ЛР 13-14, 01, 07, 10
	Задачи, цели и содержание дисциплины. Краткий исторический очерк развития дисциплины. Связи с другими дисциплинами.			
<b>Раздел 1. Общая биохимия</b>		<b>88</b>	88	Л.01– 05, М.01 – 04, П.01 – 02 ЛР 13-14, 01, 07, 10
<b>Тема 1.1 Химический состав живых организмов. Белки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	88	
	Элементарный состав живых организмов, макро- и микроэлементы. Важнейшие молекулярные компоненты клетки. Химический состав и строение белков. Методы исследования белков. Аминокислоты, их классификация и свойства.			
	Уровни структурной организации белковых молекул. Молекулярная масса и формы белковых молекул. Биологические и физико-химические свойства белков. Кристаллизация и коллоидное состояние белков. Растворение, обратимое и необратимое осаждение белков из растворов. Изoeлектрическое состояние и изoeлектрическая точка белков. Характеристика простых и сложных белков.	2	88	
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Гидролиз белков. Разделение свободных аминокислот методом разделительной хроматографии			
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Проведение процесса цветные реакции на белки			
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Исследование процесса «обратимое и необратимое осаждение белков», анализ результатов			
	<b>Лабораторная работа №4.</b> Определение изoeлектрической точки белка			
Самостоятельная работа обучающихся	8			

	Доклад «Клетка и ее главные химические компоненты», «Химические связи в биологических объектах»			
<b>Тема 1.2 Ферменты. Нуклеиновые кислоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>		
	Роль ферментов в жизнедеятельности организмов. Химическая природа ферментов.			
	Ферменты простые и сложные. Коферменты. Общие представления о механизме действия ферментов. Мультиферментативные системы. Свойства ферментов. Специфичность действия ферментов.			
	Каталитическая активность ферментов и влияние на нее температуры, концентрации водородных ионов, фермента и субстрата, активаторов и ингибиторов.			
	Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Строение нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Биологическая роль нуклеиновых кислот и нуклеотидов.			
	<b>Лабораторная работа №5.</b> Исследование специфичности ферментов. Формулирование вывода	2		
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Определение влияния температуры и концентрации ионов водорода на активность ферментов	2		
	<b>Лабораторная работа №7.</b> Исследование воздействия активаторов и ингибиторов на ферменты. Гидролиз нуклеотидов дрожжей. Анализ результатов	2		
Самостоятельная работа обучающихся Выполнить конспект по вопросам «Пространственная структура белков и нуклеиновых кислот», «Номенклатура и классификация ферментов»	4			
<b>Тема 1.3 Липиды. Углеводы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Классификация липидов. Жиры и их функции в организме. Состав и строение жирных кислот, физико-химические свойства жиров. Липоиды. Классификация и биологическая роль липоидов			
	Углеводы. Классификация и биологическая роль углеводов. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды			
<b>Лабораторная работа №8.</b> Проведение качественных реакций на непредельные жирные кислоты	2			

	<b>Лабораторная работа №9.</b> Проведение качественных реакций акролеиновой пробы	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить конспект по вопросам «Ингибирование и активация ферментов», «Гетерополис сахарады»	2		
<b>Тема 1.4 Вода и минеральные вещества. Витамины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	Роль воды в живом организме. Вода свободная и связанная Биологическая роль витаминов. Номенклатура и классификация витаминов. Характеристика водорастворимых и жирорастворимых витаминов.			
	Самостоятельная работа обучающихся Доклад «Значение минеральных веществ для живого организма», «Роль солей в поддержании осмотического давления, постоянства реакции среды», «Соли и коллоидные системы тканей»	<b>8</b>		
<b>Тема 1.5 Обмен веществ как основной признак жизни</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Понятие об обмене веществ. Обмен веществ как совокупность реакций распада и синтеза. Превращение энергии в живом организме. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Понятие о биосинтезе углеводов, жиров, белков и нуклеиновых кислот.			
	Пищевая ценность продуктов питания. Энергетические и биологические свойства пищи. Пищеварение как первый этап обмена веществ. Превращение частей пищи в процессе пищеварения. Роль пищеварительных желез. Химический состав пищеварительных соков. Всасывание питательных веществ			
	Самостоятельная работа обучающихся Конспект по вопросам «Клеточное дыхание», «Сбалансированное питание», «Роль соединительной ткани мяса в питании»	<b>4</b>		
<b>Тема 1.6 Обмен углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот. Водно-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>		
	Значение углеводов в питании человека и животных, и содержание их в пищевых продуктах. Переваривание и всасывание углеводов. Окисление углеводов. Гликолиз и гликогенолиз, аэробное окисление пировиноградной кислоты.			
	Биосинтез моносахаридов и гликогена. Значение липидов в питании человека и животных, и содержание их в пищевых продуктах. Переваривание и всасывание липидов. Промежуточный обмен липидов. Окисление глицерина, жирных кислот и липидов			

<b>солевой обмен</b>	Значение белков в питании человека и животных, и их содержание в пищевых продуктах. Биологическая ценность пищевых белков. Переваривание и всасывание белков. Пути распада аминокислот в тканях. Обезвреживание аммиака.			
	Переваривание, всасывание и распад нуклеиновых кислот в клетках тканей. Механизм поддержания определенного количества воды и солей в тканях организма.			
	<b>Лабораторная работа №10</b> <i>Опыт №1.</i> Проведение процесса брожение углеводов. <i>Опыт №2.</i> Определение влияния пепсина на белки.	2		
	<b>Лабораторная работа №11.</b> Реакция расщепления жира под воздействием липазы	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Конспект по вопросам «Процессы биосинтеза аминокислот» «Биосинтез нуклеиновых кислот»	4		
<b>Тема 1.7</b> <b>Взаимосвязь между обменами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	Понятие о гормонах. Гормональная регуляция обменных процессов. Железы внутренней секреции. Гипофиз и надпочечники. Характеристика гормонов, выделяемых железами внутренней секреции.			
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить реферат на тему: «Основные пути взаимопревращений белков, жиров и углеводов. Роль центральной нервной системы в регуляции обмена веществ»; «Гормоны щитовидной железы. Гормоны паращитовидных желез. Гормоны поджелудочной железы. Половые гормоны»	<b>4</b>		
<b>Раздел 2. Техническая биохимия</b>		<b>90</b>	<b>90</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Биохимия мышечной ткани и крови</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	Химический состав мышечной ткани. Пищевая ценность мышечной ткани. Автолитические превращения компонентов мышечной ткани. Состав и физико-химические свойства крови. Эритроциты, строение и свойства гемоглобина	4		
	Биохимические превращения крови. Свертывание крови. Стабилизация и дефибрирование крови. Гемолиз. Автолитические превращения крови. Пищевая ценность крови.			
	<b>Лабораторная работа №12.</b> Выделение и разделение белков мышечной ткани	2		
	<b>Лабораторная работа №13.</b> Определение ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в водном экстракте мышечной ткани	2		
				Л.01– 05, М.01 – 04 , П.01 – 02 ЛР 13-14, 01, 07, 10

	<b>Лабораторная работа №14.</b> Проведение качественных реакций на гликоген	2		
	<b>Лабораторная работа №15</b> Исследование процесса свертывания и гидролиза крови. Проведение реакций на ферменты крови	2		
	<b>Лабораторная работа №16</b> Разделение белков крови, плазмы и сыворотки	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить конспект по вопросам: «Строение поперечнополосатой мышечной ткани»; «Сокращение и расслабление мышц»; «Биохимические превращения крови под воздействием микробов»; «Использование крови на пищевые, лечебные, технические цели»; «Денатурация белков крови».	4		
<b>Тема 2.2</b> <b>Биохимия</b> <b>соединительно</b> <b>й и жировой</b> <b>ткани</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Химический состав соединительной ткани. Изменения коллагена при технологической обработке. Химический состав жировой ткани. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения.			
	Автолитические превращения тканевых жиров. Окислительные изменения жиров. Способы предохранения жиров от порчи. Значение жиров в питании человека.			
	<b>Лабораторная работа №17.</b> Проведение качественных реакций на желатин	2		
	<b>Лабораторная работа №18.</b> Определение йодного числа жиров. Определение общей кислотности и продуктов окислительной порчи жиров	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение презентаций на тему: «Строение соединительной ткани (рыхлая, плотная, собственно соединительная ткань)»; «Строение хрящевой ткани»; «Строение костной ткани»; «Схематическое строение коллагена»; «Превращение коллагена в желатин»; «Строение жировой ткани».	4		
<b>Тема 2.3</b> <b>Биохимия</b> <b>покровной и</b> <b>нервной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	Биохимия кожного покрова. Химический состав покровной ткани. Характеристика белков покровной ткани.	4		
	Потовые и сальные железы. Химический состав нервной ткани. Пищевая ценность мозга.			



тканей	Лабораторная работа №19. Определение свойств кератинов. Составление сравнительной таблицы	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение реферата на тему: «Строение шкуры»; «Строение нервной ткани»; «Биохимические процессы, протекающие в нервной ткани»	4		
Тема 2.4 Биохимия внутренних органов, эндокринных и пищевых желез	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Химический состав печени, почек, легких. Состав желчи. Автолитические изменения внутренних органов. Пищевая ценность печени, почек, легких.			
	Роль эндокринных и пищеварительных желез. Автолитические изменения эндокринных и пищеварительных желез. Сбор, хранение и переработка эндокринно-ферментного сырья.			
	Лабораторная работа №20. Проведение реакций на наличие желчных пигментов и желчных кислот в желчи	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение конспекта на тему: «Биохимические процессы, протекающие в печени»; «Использование печени, почек и легких»; «Ротовая полость»; «Желудок и желудочный сок. Химический состав желудочного сока»; «Химический состав рубца и сычуга»; «Толстые и тонкие кишки»; «Гормональные препараты»	4		
Тема 2.5 Химический состав мяса и его пищевая ценность. Автолитическ ие изменения мяса при охлаждении и хранении	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>		
	Химический состав и пищевая ценность компонентов мяса. Водосвязывающая способность мяса.			
	Характеристика мясных продуктов по аромату и вкусу. Общая характеристика процесса созревания мяса. Изменение величины pH, консистенции, водосвязывающей способности, органолептических показателей мяса.			
	Процессы, способствующие интенсификации созревания мяса и вызывающие его загар Биологическая сущность изменений мяса при хранении в охлажденном состоянии.			
	Практическое занятие №1. Оценка степени выраженности автолитических процессов при охлаждении и хранении мяса	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение реферата на тему: «Особенность мяса домашней птицы»; «Технологические пороки созревания мяса»; «Биохимические основы использования микрофлоры в производстве мясопродуктов»	4		

<b>Тема 2.6</b> <b>Изменение</b> <b>мяса при</b> <b>замораживани</b> <b>и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Автолитические и физико-химические изменения мяса при замораживании хранения. Биохимические процессы мяса при замораживании.			
	Гниение мяса. Биохимические основы использования микрофлоры в производстве мясопродуктов			
	<b>Лабораторная работа №21.</b> Проведение реакций, определяющих процессы автолиза и порчи мяса, мяса павших животных. Составление сравнительной таблицы	2		
	<b>Практическое занятие №2.</b> Основные органолептические показатели качества полуфабрикатов из мяса (таблица)	2		
Самостоятельная работа обучающихся Выполнение конспекта по вопросам: «Изменение свойств мяса при размораживании»; «Влияние замораживания на микрофлору»; «Отрицательное влияние холодового сокращения на качество мяса»	2			
<b>Тема 2.7</b> <b>Изменение</b> <b>мяса в</b> <b>процессе</b> <b>посола</b> <b>и при</b> <b>копчении</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Посол как диффузионно-осмотический процесс. Изменение составных частей. Вкуса и аромата при посоле. Консервирующее действие поваренной соли. Роль сахара при посоле			
	Состав коптильной среды. Консервирующий эффект копчения. Биохимические изменения свойств мяса при копчении. Изменение консистенции, вкуса, окраски мясных продуктов при копчении			
	<b>Практическое занятие №3.</b> Основные органолептические показатели качества копченых продуктов из мяса (таблица)	2		
Самостоятельная работа обучающихся Выполнение конспекта по вопросам: «Химизм действия нитритов и нитратов в процессе посола»; «Окраска мяса и мясопродуктов»; «Факторы, влияющие на обесцвечивание колбасных изделий»; «Связь между окислением производных миоглобина и окислением липидов»; «Нежелательные вещества, присутствующие в копченном мясе».	2			
<b>Тема 2.8</b> <b>Изменение</b> <b>мяса при</b> <b>тепловой</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	Изменение компонентов мяса при тепловой обработке. Образование веществ, формирующих вкус и аромат мясных продуктов.			

<b>обработке</b>	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение доклада на тему: «Реакции, способствующие цветообразованию мяса при нагреве».	<b>2</b>		
<b>Тема 2.9 Биохимия яйца</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	Химический состав желтка, белка и скорлупы Пищевая ценность яиц. Биохимические изменения яиц при хранении. Продукты переработки яиц			
	<b>Практическое занятие №4. Расчет пищевой ценности яиц различных категорий</b>	<b>2</b>		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить схему на тему: «Строение куриного яйца».	<b>2</b>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>		
	<b>Консультации</b>			
	<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>			
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. 3.1. Материально-техническое обеспечение кабинета:**

Для реализации программы учебного предмета «Биохимия» предусмотрено наличие учебного кабинета «Химии».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие столы и стулья для студентов;
- рабочий стол и стул для преподавателя;
- классная доска.

*В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины входят:*

- комплект учебно-методической литературы;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых и др.);
- учебно-методический комплекс;
- ЦОР (презентации).

Технические средства обучения:

- компьютер;
- интерактивная доска;
- комплект обучающих видеofilьмов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- комплекты химических реактивов, химической посуды;
- комплект лабораторного оборудования.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1 Основные источники (печатные издания)**

1. Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2012. – 160с. ISBN 978-5-94343-157-9

2. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса: учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2014. – 240с.: ил. ISBN 5-98879-021-6.

3. Отечественные журналы: «Мясная индустрия», «Мясные технологии».

4. Рогов И. А., Жаринов А. И., Текутьева Л. А., Шепель Т. А. Биотехнология мяса и мясопродуктов: курс лекций. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 296с. ISBN 978-5-94343-204-0

5. Дмитриев А.Д. Биохимия: Учебное пособие / А.Д. Дмитриев, Е.Д. Амбросьева. – М.: Издательство-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 168 с.

6. Комов В.П. Биохимия: учеб. для вузов /В.П. Комов, В.Н. Шведова – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.

### **3.2.2 Электронные издания (ресурсы)**

1.<http://newgreenfield.ru/>

2.<http://www.meat-club.ru>

3.<http://bio-x.ru>

4.<http://www.meat-expert.ru/forum/topic/3571/>

5.<http://miasko.ru/>

6.<http://www.meatbranch.com/publ/view/82.html>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Критерии и методы оценки

Формы и методы оценки и контроля		ФОС	
1	<b>Стартовая диагностика</b>	1	Диагностическая работа (нулевой срез)
2	<b>Текущий контроль</b>		
	лабораторная работа	2	Критерии оценки лабораторной работы
	практическая работа	4	Критерии оценки практической работы
	тестирование	5	Критерии оценки
	практические задание, расчетные задачи	5	Эталон
3	<b>Промежуточная аттестация</b>		Зачёт по материалам стандартизированной формы (спецификация, задание, критерии оценивания):
		1	тестирование
		2	практическое задание

### 4.2 Оценка освоения учебной дисциплины в части достижения личностных результатов

Комплекс критериев оценки личностных результатов, обучающихся:

- демонстрация интереса к будущей профессии;
- оценка собственного продвижения, личностного развития;
- положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
- ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;
- проявление высокопрофессиональной трудовой активности;
- участие в исследовательской и проектной работе;
- участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;
- соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;
- конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;
- демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;
- готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;
- проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону.

### 4.3 Типы заданий

#### 4.3.1 Типы заданий для текущего контроля междисциплинарного курса

- Типы заданий сформированы на основе пункта 2.2. тематического плана и содержание рабочей программы учебной дисциплины.

Проверяемый раздел	Форма оценки
Тема 1.1 Химический состав живых организмов. Белки	Тестовое задание по теме 1.1
	Лабораторная работа №1
	Лабораторная работа №2
	Лабораторная работа №3
	Лабораторная работа №4
	Самостоятельная работа по теме 1.1
Тема 1.2 Ферменты. Нуклеиновые кислоты	Тестовое задание по теме 1.2
	Лабораторная работа №5
	Лабораторная работа №6
	Лабораторная работа №7
	Самостоятельная работа по теме 1.2
Тема 1.3 Липиды. Углеводы	Тестовое задание по теме 1.3
	Лабораторная работа №8
	Лабораторная работа №9
	Самостоятельная работа по теме 1.3
Тема 1.4 Вода и минеральные вещества. Витамины	Тестовое задание по теме 1.4
	Самостоятельная работа по теме 1.4
Тема 1.5 Обмен веществ как основной признак жизни	Опрос по теме 1.5
Тема 1.6 Обмен углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот. Водно-солевой обмен	Тестовое задание по теме 1.6
	Лабораторная работа №10.
	Лабораторная работа №11
	Самостоятельная работа по теме 1.6
Тема 1.7 Взаимосвязь между обменами	Тестовое задание по теме 1.7
	Самостоятельная работа по теме 1.7
Тема 2.1 Биохимия мышечной ткани и крови	Тестовое задание по теме 2.1
	Лабораторная работа №12
	Лабораторная работа №13
	Лабораторная работа №14
	Лабораторная работа №15
	Лабораторная работа №16
	Самостоятельная работа по теме 2.1
Тема 2.2 Биохимия соединительной и жировой ткани	Опрос по теме 2.2
	Лабораторная работа №17
	Лабораторная работа №18
	Самостоятельная работа по теме 2.2
Тема 2.3 Биохимия покровной и нервной тканей	Тестовое задание по теме 2.3
	Лабораторная работа №19.
	Самостоятельная работа по теме 2.3
Тема 2.4 Биохимия внутренних органов, эндокринных и пищевых желез	Опрос по теме 2.4
	Лабораторная работа №20.
	Самостоятельная работа по теме 2.4
Тема 2.5 Химический состав мяса и его пищевая ценность. Автолитические изменения мяса при охлаждении и хранении	Тестовое задание по теме 2.5
	Практическое занятие №1
	Самостоятельная работа по теме 2.5
Тема 2.6 Изменение мяса при замораживании	Тестовое задание по теме 2.6
	Лабораторная работа №21
	Практическое занятие №2
	Самостоятельная работа по теме 2.6
Тема 2.7 Изменение мяса в процессе посола и при копчении	Тестовое задание по теме 2.7
	Практическое занятие №3.

	Самостоятельная работа по теме 2.7
Тема 2.8 Изменение мяса при тепловой обработке	Опрос по теме 2.8
	Самостоятельная работа по теме 3.3
Тема 2.9 Биохимия яйца	Опрос по теме 2.9
	Практическое занятие №4
	Самостоятельная работа по теме 2.9



## 5. Контрольно-измерительные материалы

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине дисциплины ОП. 13 «Биохимия и микробиология мяса и мясных продуктов», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Для проведения дифференцированного зачета по дисциплине составлены тестовые задания

Количество вариантов – 1.

Количество заданий в одном варианте – 25.

Критерии оценивания тестовых работ:

«5» - при отсутствии ошибок;

«4» - верно выполнено не менее 75% заданий;

«3» - верно выполнено не менее 50% заданий;

«2» - верно выполнено менее 50% заданий.

При проверке выполнения тестовых заданий преподаватель отмечает количество ошибок, определяет результативность теста, выставляет оценку. Оценка заверяется подписью преподавателя.

Оценка фиксируется преподавателем в соответствующей графе бланка «Ведомость результатов контрольного среза знаний обучающихся», заверяется подписью преподавателя.

Формы и методы оценки и контроля		ФОС	
1	<b>Стартовая диагностика</b>	1	Диагностическая работа (нулевой срез)
2	<b>Текущий контроль</b>		
	лабораторная работа	1	Критерии оценки лабораторной работы
	практическая работа	2	Критерии оценки практической работы
	тестирование	3	Критерии оценки
	практические задание, расчетные задачи	4	Эталон
3	<b>Промежуточная аттестация</b>		Дифференцированный зачет по материалам стандартизированной формы (спецификация, задание, критерии оценивания):
		1	тестирование
		2	практическое задание

Теоретический этап (проверка знаний) – решение тестового задания

Тестовые задания сформированы в соответствии проверяемыми знаниями осваиваемых компетенций, представленных в пункте 1.2

Общие компетенции	Знания в соответствии с декомпозицией показателей освоения компетенций	Знания соответствующие с действующей компетенцией	Знания в соответствии с результатов освоения дисциплины	№ в соответствии действующей компетенцией	Форма вопроса, количество баллов	
					№	Количество баллов
ОК 1.	З 1.1.1	Понимать сущность	- определять	З 1.1.1	1-2	3

		и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес .	химический состав мяса и мясных продуктов; - проводить качественные и количественные анализы; - оценивать степень выраженности автолитических процессов при охлаждении и хранении мяса и мясных продуктов.			
	3 1.2.1	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.		3 1.2.1	3-4	2
ОК 2.	3 2.1.3	виды, химический состав и свойства сырья;		3 2.1.3	5	1
	3 2.1.4	основные органолептические и физико-химические показатели качества;		3 2.1.4	6	2
ОК 3	3 3.1.5	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		3 3.1.5	7	2
	3 3.1.6			3 3.1.6	8-9	3
ОК 4	3 4.1.7	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессиональной деятельности.		3 4.1.7	10-11	2
	3 4.1.8			3 4.1.8	12-14	3
ОК 5	3 5.1.9	Использование информационно-коммуникационных технологии в профессиональной деятельности.		3 5.1.9	15-17	3
	3 5.1.10			3 5.1.10	18-20	3
ОК 6	3 6.1.11	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	3 6.1.11	21-22	4	
ОК 7	3 7.1.12	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных),	3 7.1.12	23-24	2	
	3 7.1.13		3 7.1.13	25	1	

		результат выполнения заданий.				
ОК 8	3 8.1.14	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, - заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации		3	26	1
	3 8.1.15			3	27	1
ОК 9	3 9.1.16	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		3	28	1
<b>Итого</b>					27	33

Варианты тестовых заданий представлены в Приложении 1.

Практический этап (проверка умений) – решение учебно-профессиональных задач, при решении которых могут использоваться сборники и нормативные источники.

Учебно-профессиональные задачи сформированы в соответствии проверяемыми умениями осваиваемых компетенций, представленных в п. 1.2.

Общие компетенции	Умения в соответствии и с декомпозицией показателей освоения компетенций	Умения в соответствии с декомпозицией компетенции	Умения	№ в соответствии с декомпозицией компетенций	№ задачи	максимальное количество баллов
ОК 1.	У 1.1.1	проводить испытания по определению органолептических и физико-химических показателей качества сырья производства;	- химический состав живых организмов; - свойства белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот; - характеристику ферментов;	У	28	3
				1.1.1	- 30	
ОК 2.	У 2.1.2	проводить анализ качества готовой продукции;	- характеристику основных процессов автолитического измерения мяса при охлаждении и хранении.	У	31	3
				2.1.2	- 32	
ОК 3	У 3.1.3	проводить испытания по определению органолептических и физико-химических показателей качества сырья производства;		У	33	1
				3.1.3		
ОК 4	У 4.1.4	по результатам контроля давать рекомендации для		У	34	2
				4.1.4	- 35	

		оптимизации технологического процесса;			
ОК 5	У 5.1.5	контроля качества сырья для мясных изделий	У	5.1.5	
ОК 6	У 6.1.6	проводить анализ качества сырья	У	6.1.6	
ОК 7	У 7.1.7	определять органолептические и физико-химические показатели качества сырья;	У	7.1.7	36 - 38
ОК 8	У 8.1.8	проводить анализ качества сырья	У	8.1.8	
ОК 9	У 9.1.9	соблюдать правила и нормы охраны труда, противопожарной безопасности, промышленной санитарии;	У	9.1.9	39 - 40
<b>Итого</b>					<b>14</b>

Варианты тестовых заданий представлены в Приложении 1.

Форма вопроса «одиночный выбор» - вопрос закрытой формы с выбором одного варианта ответа состоит из неполного утверждения с одним ключевым элементом и множеством допустимых заключений, одно из которых являются правильным.

Форма вопроса «множественный выбор» - вопрос закрытой формы с выбором нескольких вариантов ответа состоит из неполного утверждения с несколькими ключевым элементами и множеством допустимых заключений, несколько из которых являются правильными.

Форма вопроса «установление правильной последовательности» - вопрос на установление правильной последовательности состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Форма вопроса «установление соответствия» - вопрос на установление соответствия состоит из нескольких групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу 1:1, но не более 1:4 (одному элементу первой группы соответствует от одного до четырех элемент второй группы). Внутри каждой группы все элементы однородные.

Выполнение задания «Тестирование» могут реализовываться посредством применения прикладных компьютерных программ, что обеспечивает возможность генерировать для каждого участника уникальную последовательность заданий, содержащую требуемое количество вопросов из каждого раздела и исключаящую возможность повторения заданий.

При выполнении задания «Тестирование» обучающемуся предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям.

Максимальное количество баллов – 47 балла.

# Приложение 1

## Проверочный тест

### 1. Витамины – это...

- а) высокомолекулярные органические соединения различного химического строения;
- б) низкомолекулярные органические соединения различного химического строения;
- в) низкомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы;
- г) высокомолекулярные органические вещества, содержащие аминогруппы.

### 2. Витамины...

- а) могут входить в состав ферментов;
- б) участвуют в биохимических процессах;
- в) синтезируются только в растениях;
- г) могут превращаться в провитамины.

### 3. Авитаминоз:

- а) отсутствие витаминов;
- б) избыток витаминов;
- в) недостаток витаминов;
- г) может привести к гиповитаминозу.

### 4. Жирорастворимые витамины:

- а) А, Д<sub>2</sub>, В<sub>2</sub>, К;
- б) А, Д<sub>3</sub>, Е, К;
- в) С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е;
- г) А, Е, Д, В<sub>3</sub>.

### 5. Водорастворимые витамины:

- а) Д<sub>3</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С;
- б) В<sub>6</sub>, С, РР, В<sub>3</sub>;
- в) А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>;
- г) Е, С, Н, В<sub>2</sub>.

### 6. Ферменты – это...

- а) вещества углеводной природы;
- б) вещества белковой природы;
- в) вещества липидной природы;
- г) энзимы.

### 7. Ферменты являются...

- а) регуляторами биохимических реакций;
- б) катализаторами биохимических реакций;
- в) активаторами субстрата;
- г) активаторами клеточных мембран.

### 8. Ферменты могут состоять из...

- а) апофермента и кофермента;
- б) апофермента и белковой части;
- в) апофермента и небелковой части;
- г) простетической группы и кофермента.

### 9. Апоферментом называется...

- а) фермент-субстратный комплекс;
- б) сложный фермент;
- в) простой фермент;
- г) белковая часть фермента.

### Тест 10. Кофермент...

- а) низкомолекулярная часть сложного фермента, прочно связанная с апоферментом;
- б) высокомолекулярная часть сложного фермента;
- в) низкомолекулярная часть сложного фермента, непрочно связанная с апоферментом;
- г) фермент-субстратный комплекс.

### 11. Простетическая группа...

- а) небелковая часть сложного фермента, легко отделяющаяся от него;
- б) небелковая часть сложного фермента, прочно связанная с ним;
- в) белковая часть сложного фермента;
- г) белковая часть сложного фермента, связанная с кофактором.

**12. По пути катализируемых реакций ферменты подразделяются на...**

- а) оксидоредуктазы, трансферазы, цитохромы, гидролазы, изомеразы, лиазы;
- б) оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, липазы, лиазы;
- в) оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, трансферазы, липазы;
- г) оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.

**13. К оксидоредуктазам могут относиться...**

- а) цитохромы и каталаза;
- б) амилаза и оксидаза;
- в) пероксидаза и пептидаза;
- г) уреазы и амидазы.

**14. К гидролазам относятся...**

- а) липаза и амилаза;
- б) уреазы и пероксидазы;
- в) пептидазы и карбоксилазы;
- г) амидазы и декарбоксилазы.

**15. Пиридинзависимые дегидрогеназы содержат...**

- а) витамин В1;
- б) витамин В2;
- в) витамин РР;
- г) витамин Н.

**16. Флавінзависимые дегидрогеназы содержат...**

- а) витамин РР;
- б) витамин В2;
- в) кобаламин;
- г) витамин Д2.

**17. Протеазы катализируют...**

- а) расщепление пептидов;
- б) расщепление липидов;
- в) расщепление углеводов;
- г) расщепление нуклеотидов.

**18. Энергия, необходимая для синтеза различных соединений, выделяется**

- а) при окислении АТФ;
- б) при гидролизе АТФ;
- в) при диссоциации АТФ;
- г) в процессе образования АТФ.

**19 Углеводы – это...**

- а) альдегиды и кетоны многоатомных спиртов;
- б) продукты конденсации альдегидов и кетонов;
- в) сложные эфиры многоатомных спиртов;
- г) простые эфиры многоатомных спиртов.

**20. К моносахаридам относятся...**

- а) мальтоза;
- б) фруктоза;
- в) лактоза;
- г) сахароза.

**21. Гликолиз – это...**

- а) анаэробный распад глюкозы с образованием молочной кислоты;
- б) анаэробный распад глюкозы с образованием этилового спирта;
- в) аэробный распад глюкозы с образованием ацетил-КоА;
- г) аэробный распад глюкозы с образованием уксусной кислоты.

**22. Процессы брожения...**

- а) начинаются с гликолиза;
- б) заканчиваются гликолизом;
- в) протекают без гликолиза;
- г) требуют применения оксидоредуктаз.

**23. При спиртовом брожении конечными продуктами являются...**

- а) ацетальдегид и этиловый спирт;
- б) этиловый спирт и углекислый газ;
- в) ацетил-КоА, этиловый спирт и углекислый газ;
- г) ацетальдегид, этиловый спирт и углекислый газ.

**24. Световая фаза фотосинтеза сопровождается...**

- а) поглощением энергии хлорофиллом;
- б) фиксацией и восстановлением углекислого газа;
- в) поглощением энергии и фиксацией воды;
- г) поглощением энергии и фиксацией углекислого газа и воды.

**25. Темновая фаза фотосинтеза сопровождается...**

- а) передачей накопленной энергии в реакционный центр;
- б) фиксацией и восстановлением углекислого газа;
- в) запасанием энергии в виде АТФ;
- г) передачей электронов в реакционный центр.

**26. Липидами называются...**

- а) природные неполярные соединения, нерастворимые в неполярных органических растворителях;
- б) природные неполярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;
- в) природные полярные соединения различного строения, растворимые в неполярных органических растворителях;
- г) природные полярные соединения различного строения, нерастворимые в неполярных органических растворителях.

**27. Нейтральные жиры – это...**

- а) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина;
- б) сложные эфиры высших жирных кислот и высших жирных спиртов;
- в) сложные эфиры высших жирных кислот и полициклических спиртов;
- г) сложные эфиры высших жирных кислот и глицерина, содержащие остаток фосфорной кислоты.

**28. Сложноэфирные связи в молекулах нейтральных жиров подвергаются гидролизу при участии...**

- а) фосфолипазы;
- б) липазы;
- в) фосфоорилазы;
- г) амилазы.

**29. Высшие жирные кислоты в процессе обмена веществ разрушаются преимущественно путём...**

- а) процессов восстановления;
- б) а - окисления;
- в) б - окисления;
- г) гидролиза.

**30. При б - окислении высших жирных кислот с нечётным количеством атомов углерода получается...**

- а) пропионил-КоА и малонил-КоА;
- б) ацетил-КоА и пропионил-КоА;
- в) пропионил-КоА;
- г) малонил-КоА.

**31. Коэнзим-А является...**



- а) коферментом, содержащим витамин А;
- б) коферментом, переносящим остатки жирных кислот;
- в) коферментом, переносящим остатки аминокислот;
- г) коферментом ацилирования.

**32. В цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса) происходит...**

- а) полное окисление пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды;
- б) восстановление пировиноградной кислоты до молочной кислоты;
- в) полный гидролиз триглицеридов;
- г) превращение щавелевоуксусной кислоты в лимонную кислоту.

**33. Белки состоят из...**

- а) остатков жирных кислот;
- б) остатков нуклеиновых кислот;
- в) остатков аминокислот;
- г) остатков кетокислот.

**34. Расщепление белков в животном организме происходит при участии...**

- а) пепсина в кислой среде;
- б) пепсина в щелочной среде;
- в) амидазы в щелочной среде;
- г) амидазы в кислой среде.

**35. При полном гидролизе белков получают...**

- а) карбоновые кислоты;
- б) протеины;
- в) нуклеиновые кислоты;
- г) аминокислоты.

**36. Для синтеза заменимых аминокислот в животном организме необходимы...**

- а) соединения аммония;
- б) нитраты;
- в) нитриты;
- г) азот (N<sub>2</sub>).

**37. Синтез белка включает стадии...**

- а) прямого аминирования;
- б) транскрипции;
- в) переаминирования amino - и кетокислот;
- г) взаимопревращения аминокислот.

**38. Нуклеиновые кислоты состоят из...**

- а) азотистых оснований, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
- б) азотистых оснований, глюкозы или дезоксиглюкозы, фосфорной кислоты;
- в) пуриновых и пиримидиновых оснований, фосфорной кислоты;
- г) пуриновых и пиримидиновых оснований, рибозы или дезоксирибозы.

**39. Функции т-РНК состоят в...**

- а) транскрипции на ДНК;
- б) передаче информации о структуре белка;
- в) переносе аминокислот в рибосомы;
- г) образовании каркаса, к которому прикрепляются белки.

**40. Функции ДНК состоят в...**

- а) трансляции с помощью м-РНК;
- б) передаче информации о последовательности соединения аминокислот в белке;
- в) транскрипции с помощью т-РНК;
- г) переносе нужных аминокислот в рибосомы.